蝶と蛾　*Lepidoptera Science* **67**(1): 32–40, May 2016

# スジグロシロチョウとヤマトスジグロシロチョウの混棲地における産卵植物と季節移動

北原　曜

396-0014 長野県伊那市狐島 4224-1

# Oviposition plants and seasonal migratory movements of sympatric *Pieris melete* and *P. napi japonica* (Lepidoptera, Pieridae)

Hikaru Kitahara

Kitsunejima 4224-1, Ina-shi, Nagano, 396-0014 Japan

**Abstract**　In order to clarify the seasonal migratory movement of *Pieris melete* and *P. napi japonica*, a field survey of oviposition plants in conjunction with recapture surveys was carried out in a small watershed in Nagano Prefecture, central Japan, at intervals of a few days during one season. Both selected species showed seasonal selection of oviposition plants.

**Key words**　migratory movement, oviposition plant, *Pieris melete, Pieris napi japonica*, recapture survey.

## はじめに

スジグロシロチョウ *Pieris melete*（以下，スジ）とヤマトスジグロシロチョウ *Pieris napi japonica*（以下，ヤマト）は，近縁な別種であり各地で混棲するため，両種の形態や生態的な違いあるいは種間関係を扱った研究は数多い(例えば, Osaki, 1979；江島 , 1987；矢田, 2010 など)．しかし，両種成虫の移動に関する報告は少なく，また報告によって見解が大きく異なる．

Ohsaki（1979, 1980, 1982）は，愛知県における両種およびモンシロチョウの混棲地で産卵植物の選択の違いや移動についてマーキングなどにより調査し，これら 3 種の産卵植物の違いや移動分散を比較検討している．それによると，スジ♂は羽化場所から徐々に分散，スジ♀は定住，ヤマト♂は強い定住，ヤマト♀はやや分散としている．また小野（1993）は，スズシロソウの豊富な小豆島寒霞渓で優占するヤマトの産卵植物や吸蜜植物を調査し，また成虫にマーキングを行っているが，この地域では定住性が高いらしく移動について多く触れられていない．しかし，スジとヤマトの移動は季節変化があると考えられ，長谷川（1975）は 6～7 月の栃木県日光の高山帯に，平地で羽化したと考えられる両種夏型が多数確認できるとして，両種の季節的移動を指摘している．また，西海（2000, 2001）は，東京都の平地でヤマトを採集したのを契機に，ヤマトに関する多数の文献を集約し，東京都，栃木県，富山県の標高と採集記録の関係をまとめ，ヤマトが移動している可能性を指摘し，またその移動の原因を論考している．

以上のように，これまでの報告ではスジ，ヤマトについて季節的に移動する性質の有無自体，明確な結論がでておらず，季節型の違いによる移動性の変化を含め両種の移動性の定量的な実態解明が不十分なままである．特に，ヤマトについてはスジに比べて移動分散が大きいのかそれとも小さいのか未解明なままである．

そこで筆者は両種の季節的移動の実態を把握することを目的とし，両種の産卵植物調査と並行して多数の両種成虫にマーキングし，移動等の実態調査を行ったので報告する．

## 調査地

調査地は，北原（2013）の自然雑種調査地と同じ場所である，長野県伊那市西箕輪と南箕輪村にまたがる天竜川右支流の小沢川（Fig. 1）である．調査地は，西箕輪平沢（標高 795m）を起点 A として，その上流 3.3km の道路終点 N までの道路沿いとした．道路は A～N 地点まで小沢川およびその支流の北沢に沿っている．図に示したように，A から N までを周囲の環境や植生の違いにより 100～400m ごとに分けて B～M 地点とした．A～N 地点の環境を Table 1 に示す．おおむね人為的な影響のある場所は，A～C 地点が農家の点在する農地，D 地点が崩壊地を山腹緑化した場所，E～G 地点が新しい耕作放棄地，I 地点が古い耕作放棄地で低木が繁茂した場所である．一方，その他の H，J～M 地点は山地斜面が迫る渓谷地帯となっている．N 地点は，権兵衛トンネル施工後の空き地となっており，道路はここで終点となっている．N 地点より上部は小沢川北沢の上流部で歩道等は全くない天然林である．

また，Table 1 には A～N 地点のアブラナ科植物の分布状況も示す．アブラナ科植物は，農地など人為的な環境下の A～I 地点では，ナズナ，タネツケバナ，イヌガラシ，イヌナズナが，自然環境下の J～N 地点ではキバナハタザオ
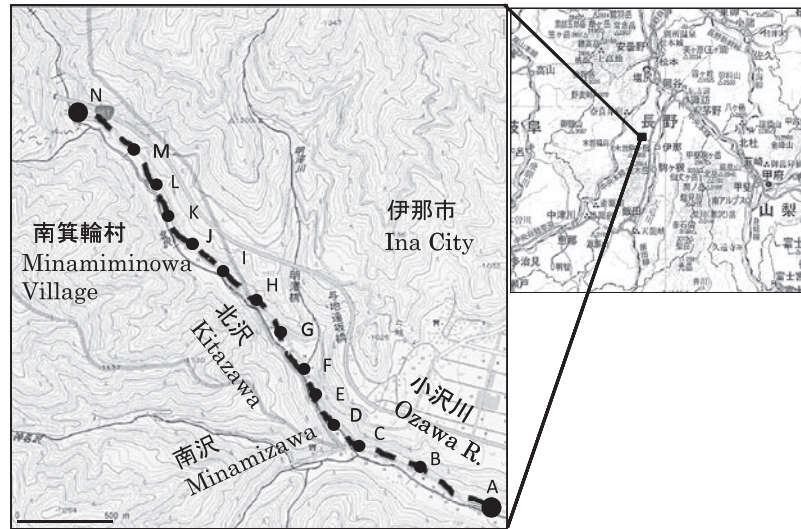
Fig. 1. Map of the study site.

Table 1. Habitat at Points A to N and the distribution of Cruciferae plants

| Point | Elevation（m） | Distance from Point A（km） | Habitat | Cruciferae plants |
|---|---|---|---|---|
| A | 795 | 0（Starting point） | Boundary of farmland and hardwood slope | *C. bursa-pastoris, C. flexuosa, C. impatiens, C. scutata, D. nemorosa, R. sativus*（cultivated）, *R. indica, R. islandica, W. japonica*（cultivated） |
| B | 830 | 0.4 | Farmers house in deepest, below hardwood slope | *A. glabra, A. hirsuta, C. bursa-pastoris,D. nemorosa, R. islandica* |
| C | 840 | 0.7 | Branch point of stream, boundary of farmland and larch plantation slope | *C. bursa-pastoris, D. nemorosa* |
| D | 850 | 0.9 | Below forest conservation greening slope | |
| E | 850 | 1.0 | Narrow portion of stream and hardwood slope | |
| F | 870 | 1.2 | Abandoned farmland, below hardwood slope | *C. bursa-pastoris, D. nemorosa, R. islandica* |
| G | 890 | 1.5 | Abandoned farmland | *C. bursa-pastoris, C. flexuosa, C. scutata, D. nemorosa, R. indica, R. islandica* |
| H | 900 | 1.8 | Narrow portion of stream and hardwood slope | *C. flexuosa, C. impatiens, C. scutata* |
| I | 930 | 2.0 | Bush in the old abandoned farmland, below hardwood slope | *C. bursa-pastoris, C. flexuosa, C. scutata, R. indica* |
| J | 960 | 2.3 | Below larch plantation slope | *A. glabra, A. hirsuta, A. serrata, C. impatiens* |
| K | 970 | 2.5 | Below larch plantation slope | *A. hirsuta, C. bursa-pastoris, C .scutata* |
| L | 980 | 2.7 | Below larch plantation slope | *A. pendula, C. impatiens, S. luteum* |
| M | 990 | 2.9 | Shrubs, below hardwood slope | *A. pendula, C. impatiens, C. scutata, S. luteum* |
| N | 1010 | 3.3（End point） | Small vacant lot, below hardwood slope | *A. pendula, C. flexuosa, C. scutata, R. indica, S. luteum* |

とハタザオ属が主に分布している．このほか，オオバタネツケバナは渓流沿いの湿地に分布している．

## 調査方法

1）産卵植物調査

調査は，産卵植物調査と再捕獲調査の 2 つに分けて行った．産卵植物調査は，この調査地および周辺地域において，アブラナ科植物の全種について産卵状況を調べ，卵を持ち帰って飼育し羽化個体を全て標本にした．飼育は，3〜4 齢までをその産卵植物で飼育し，その後はダイコンの葉を与えた．羽化した飼育個体の種判別は，♂については発香鱗の香嚢比（北原 , 2013）で行い，また♀については成虫斑紋等によった．

2）再捕獲調査

再捕獲調査は以下のように行った．まず目撃できた両種成虫を極力捕獲し，捕獲後直ちに左後翅裏面に油性マーカーで番号をマーキングし，捕獲地点，時刻，種，性別，翅の鮮度などを野帳に記録しその場で放した．調査地へ行くたびにマーキングを繰り返し，また捕獲個体の中に以前にマーキングされた個体（再捕獲個体，再々捕獲個体）があれば，再捕獲または再々捕獲地点，時刻，種，性別，翅の鮮度などを記録し，再度直ちに放した．なお，スジとヤマトと判定した中には自然雑種が 1 % 程度含まれている可能性がある（北原 , 2013）が，調査地で即座に自然雑種を判別することは不可能なため，スジまたはヤマトのどちらかに分類した．

この調査地では両種ともおおむね年 3 化しているので，マーキングおよび再捕獲調査を，第 1 調査期間が 2009 年 4 月 11 日〜5 月 26 日（調査間隔 1〜6 日，平均 3.1 日）で 1 化を対象とし，第 2 調査期間は 6 月 12 日〜7 月 24 日（調査間隔 1〜7 日，平均 3.2 日）で 2 化を対象とし，第 3 調査期間は 8 月 22 日〜9 月 26 日（調査間隔 1〜4 日，平均 2.3 日）で 3 化を対象とした．

## 結果と考察

1）産卵植物調査

Table 2 に，本調査地および周辺地域における産卵植物と飼育結果を示す．産卵確認（Confirmed oviposition）とあるのは母蝶を追跡し産卵を確認した場合である．産卵が確認され，その後飼育羽化させることができた個体数は，スジ 69 ♂ 56 ♀，ヤマト 19 ♂ 23 ♀であった．なお Table 2 の最右欄に，産卵植物調査の際に採卵できたモンシロチョウについて記したが，これまで食草として記録のなかったミヤマハタザオやエゾハタザオにも本種が産卵していることが確認できた．表に示したように，スジはハタザオ属のハクサンハタザオ，ミヤマハタザオ，イワハタザオの 3 草種以外の広範なアブラナ科に産卵していた．特に，耕作地周辺や路傍では 1 化がタネツケバナ属，1 化と 2 化ともイヌガラシとスカシタゴボウ，山間部では 1 化がハタザオとヤマハタザオ，2 化がキバナハタザオとエゾハタザオに産卵する場合が多かった．一方のヤマトは，1 化がハタザオ属以外にもタネツケバナ，オオバタネツケバナ，イヌガラシ，イヌナズナ，2 化がハタザオ属を中心に産卵していた．このように，1 化はスジもヤマトも春季にいち早く生育する比較的広範なアブラナ科植物を，2 化はスジがキバナハタザオやエゾハタザオ，ヤマトがエゾハタザオ以外のハタザオ属など夏季に生育するアブラナ科植物を利用していた．このうちヤマトの産卵植物について北條（2010）は，静岡県におけるスジとヤマトの食草について調査した結果，スジとヤマトでは食草が大きく異なり，スジがイヌガラシ，オオバタネツケバナ，ヒロハコンロンソウなど好むのに対し，ヤマトは圧倒的にハタザオ属を主食草としていると述べている．大崎（2000）も京都近郊のヤマトはハクサンハタザオとスズシロソウのみ利用していると述べている．またヤマトの個体数割合がきわめて大きい小豆島では，豊富に成育するスズシロソウのみを産卵植物としている（小野 , 1993）．これらの報告に対し，本調査地のヤマトはより広範な植物を利用しており他地域と異なる．この原因は，地域により好む草種が異なることや草種自体の分布が異なることも考えられるが，調査時期の産卵植物の季節的消長が大きく関わっている可能性が考えられる．すなわち，本調査地の両種 1 化は，山間部に分布し 4 月には未出芽のハタザオ属（ハタザオを除く）やキバナハタザオには産卵できず，両種 2 化で初めてこれらの草種の利用が可能となる一方，両種 2 化は夏枯れするタネツケバナ類は利用できないと考えられる．

なお本調査地のヤマトは，キバナハタザオとエゾハタザオをほとんど利用していないと考えられるが，長野県内でエゾハタザオに産卵したという報告もあり（岩田 , 1998），エゾハタザオについては調査不足の可能性もある. しかし，ヤマトの個体数割合が高く別途調査している赤石山系戸台川流域でもキバナハタザオとエゾハタザオからはスジのみ多数の卵や幼虫が採集され, ヤマトは全く得られていない. したがって，少なくとも本調査地のヤマトは，キバナハタザオとエゾハタザオは利用しないと考えられる．また，帰化植物のハルザキヤマガラシについては，スジ，ヤマトとも母蝶が産卵したのを確認しているが，幼虫はこの植物では成育できなかった．これについては長谷川（1975）も同様の報告をしている．

以上のように，ヤマトは地域的に食草が分化している可能性もあるが，むしろ広範なアブラナ科を対象に，その地域の食草の有無と季節消長に適応して利用していることが考えられる．今後，ヤマトがハタザオ属だけという限定的な食草しか利用しないと報告されている地域において，1 化のタネツケバナ属やイヌガラシの利用の有無を調査する必要がある．

2）再捕獲調査

Table 3 に 1〜3 化に分けた捕獲数，すなわちマーキングした全個体数を示す．表に示したように，捕獲数はスジ 738 ♂ 146 ♀，ヤマト 214 ♂ 38 ♀で，スジとヤマトを合わせ

Table 2. Oviposition plants in the study sites and its surroundings and breeding results.

| Scientific name | Japanese name | *P. melete* | *P. napi japonica* | *P. rapae* |
|---|---|---|---|---|
| *Arabis gemmifera* | ハクサンハタザオ | | 1♂ 1♀ * | |
| *A. glabra* | ハタザオ | 6♂ 1♀ * | 3♂ 2♀ ** | * |
| *A. hirsuta* | ヤマハタザオ | 7♂ 2♀ * | 1♂ 1♀ * | * |
| *A. lyrata kamchatica* | ミヤマハタザオ | | 3♂ 4♀ * | 1♂ |
| *A. pendula* | エゾハタザオ | 9♂ 17♀ | | 2♂ 1♀ |
| *A. serrata* | イワハタザオ | * | 5♂ 12♀ * | |
| *Barbarea vulgaris* | ハルザキヤマガラシ *** | Confirmed oviposition | Confirmed oviposition | Confirmed oviposition |
| *Capsella bursa-pastoris* | ナズナ | 3♀ ** | | * |
| *Cardamine appendiculata* | ヒロハコンロンソウ | 2♂ * | | 1♀ |
| *C. flexuosa* | タネツケバナ | 2♂ * | 2♂ 2♀ * | * |
| *C. impatiens* | ジャニンジン | Confirmed oviposition* | ** | |
| *C. leucantha* | コンロンソウ | 3♂ 6♀ * | | * |
| *C. scutata* | オオバタネツケバナ | 3♂ 2♀ * | 1♂ * | * |
| *Draba nemorosa* | イヌナズナ | 1♂ | 1♂ | |
| *Nasturtium offcinale* | オランダガラシ | Confirmed oviposition* | | Confirmed oviposition* |
| *Raphanus sativus* | ダイコン | 4♂ 3♀ * | | * |
| *Rorippa indica* | イヌガラシ | 19♂ 15♀ * | 2♂ 1♀ * | * |
| *R. islandica* | スカシタゴボウ | 7♂ 3♀ * | | Confirmed oviposition* |
| *Sisymbrium luteum* | キバナハタザオ | 6♂ 4♀ * | | 3♂ * |
| *Wasabia japonica* | ワサビ | Confirmed oviposition* | | * |

*：Described in Fukuda *et al.*（1982）.
**：Described in Ejima（1987）.
***：Result reported for eggs ; all larvae died.

た全捕獲数は 952♂ 184♀で合計 1136 個体であった．♂♀を合わせた全捕獲数に対する♂の割合は 84 %に及んだ．

化別にみた全♂個体数（すなわち，スジ♂とヤマト♂の合計）に対するスジ♂個体数は，1 化が 67.8 %，2 化が 84.0 %，3 化が 80.0 % で，1 化ではスジの占める割合が 10 % 以上低かった．この傾向は♂と♀で差がなかった．北原（2013）は，前年の 2008 年に本調査地でスジとヤマトをランダムに採集したが，それによると全♂個体数に対するスジ♂個体数の割合は，1 化が 71.9 %，2 化と 3 化を合わせて 78.9% であり，2009 年と同様の割合になっている．スジの 1 化の割合が 2 化以降と比べて少ない原因は，スジとヤマトの越冬地の違いや越冬中の死亡率の違いなどが考えられるが不明である．

Fig. 2 に A～N の各地点の捕獲数のうち，A～C 地点（以下，里地）と L～N 地点（以下，山地）に分けた場合の全捕獲数に占める割合を示す．図示のように，スジ，ヤマトとも同様な傾向を示していた．すなわち，1 化では里地の捕獲割合が高いのに対し，山地ではほとんど捕獲されていない．ところが，2 化になると不明瞭ながら，里地ではスジ，ヤマトともに発生初期の 6 月中旬以降 7 月中旬にかけて徐々に減少する一方，山地は徐々に増加している．3 化では逆にスジ，ヤマトともに山地では減少し，里地では増加する．特に，スジ，ヤマトともに 9 月 9 日に大きく逆転し，以降は里地の個体数割合が急増した．

この 9 月 10 日前後に山地の個体数割合が減少し低標高地のそれが増加する傾向は，本調査年である 2009 年だけでなく，前後の年の 2008 年と 2010 年にも定性的に確認している．すなわち，2008 年では，8 月 31 日に N 地点で 30 頭以上のスジを確認したが，9 月 12 日 N 地点でスジ 4♂ 1♀，ヤマト 3♂ 2♀の確認にとどまり，また 9 月 14 日には A～N の各地点で，上流から下流に向かって多数のスジとヤマトが移動するのを目撃している．9 月 23 日には N

Table 3. Number of captured *P. melete* and *P. napi japonica* individuals.

| Generation | *P. melete* | | *P. napi japonica* | |
|---|---|---|---|---|
| | Male | Female | Male | Female |
| 1st | 185（67.8） | 10（71.4） | 88（32.2） | 4（28.6） |
| 2nd | 205（84.0） | 69（77.5） | 39（16.0） | 20（22.5） |
| 3rd | 348（80.0） | 67（82.7） | 87（20.0） | 14（17.3） |
| Total | 738（77.5） | 146（79.3） | 214（22.5） | 38（20.7） |

Number in parentheses indicates percentage of individuals of each species to the total.
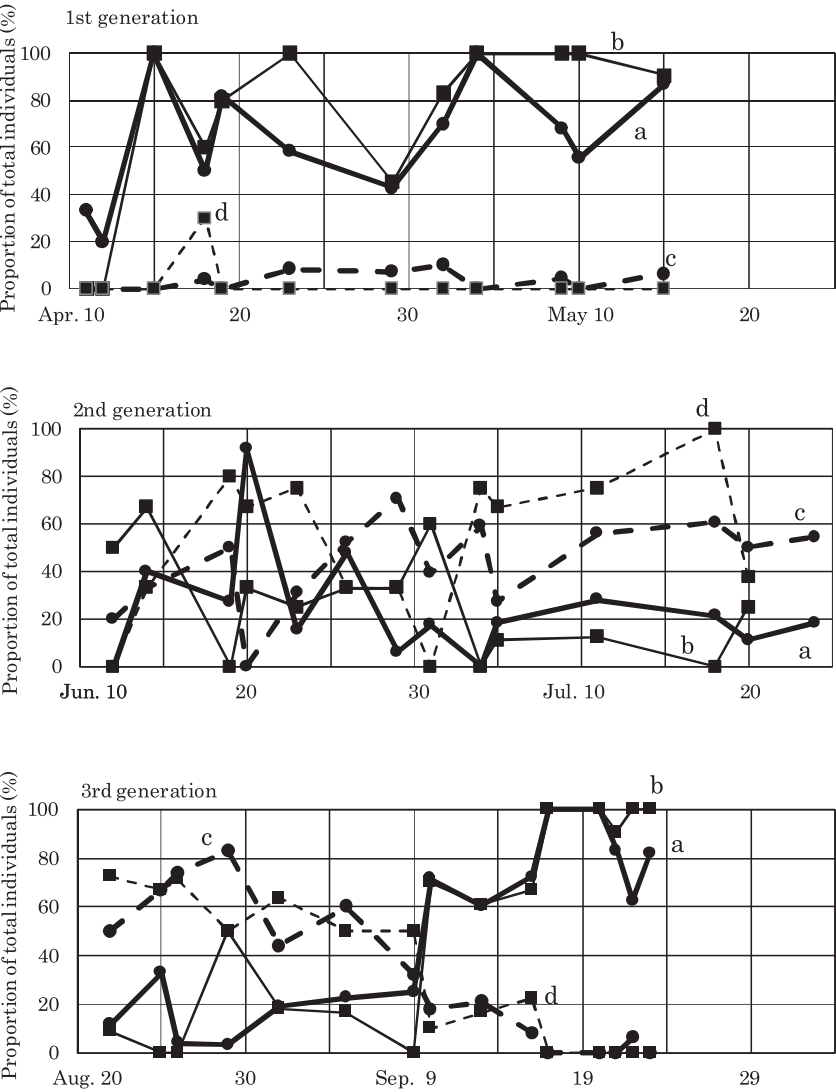
Fig. 2. Proportion of individuals of each species in each habitat type.
a ●——●: *P. melete*, farmland（A-C）,
b ◆——◆: *P. napi japonica*, farmland（A-C）,
c ●– –●: *P. melete*, mountains（L-N）,
d ◆- - -◆: *P. napi japonica*, mountains（L-N）.

地点のスジとヤマトは激減し2頭だけしか目撃されなくなり，A地点のスジとヤマトが激増していた．一方，伊那市街地（標高640 m，A地点から東南東方向へ6.0 km）付近ではスジがそれまでは散発的な個体数であったが，9月10〜13日に新鮮なスジ♂が急増した．また，2010年では，9月19日にA〜C地点でスジとヤマトが30頭以上目撃されたのに対し，L〜N地点でスジ2♂1♀，ヤマト0個体しか確認されなかった．9月25日にはA地点で両種とも多数，N地点でスジが1♂1♀のみのごく少数が確認されただけであった．この年も9月中旬以降，伊那市街地でスジが激増した．

上記調査地からほぼ真東へ18㎞離れた赤石山脈長谷黒川流域（標高1000 mの戸台〜標高1330 mの東谷合流点）おいても，定量的な調査は行っていないが同様な傾向が認められた．すなわち，2008年9月11日に東谷合流点でスジ1♀，ヤマト27♂5♀を確認したが，9月13日にはスジ，ヤマト合わせて3頭しか確認できなかった．一方，戸台ではスジが急増していた．また，2010年8月15日には，東谷合流点でスジ，ヤマトともに多数目撃されたが，9月18日にはスジ，ヤマトともにごく少なく，逆に戸台で急増していた．

以上の事例とFig. 2から，本調査地における秋期の移動は，2008年では9月12日前後，2009年では8月末頃から徐々に開始され9月10日頃に急激に，2010年では9月10日頃の観測記録はないが9月18日以前に発生していると考えられた．また，本調査地のある木曽山系と伊那谷を挟んで反対側の赤石山系とでほぼ同時に秋期移動が起きている．すなわち，長野県上伊那地域においては，山地から低標高地に向かう秋期の移動は，スジ，ヤマトともに毎年発生し8月末頃から始まり9月10日前後にピークとなると考えられる．真に各個体が移動しているのか，移動距離はどれくらいなのかなどの定量的な調査結果については，次項で述べる．

Table 4に，再捕獲数と再捕獲率を示す．スジとヤマトを合わせた再捕獲数は199♂24♀で，合計223個体が再捕獲された．なお，再捕獲個体の中には，当日または翌日再捕獲された個体は含まれていない．表に示されたように，スジとヤマトを合わせた再捕獲率は19.6％で比較的高いが，スジとヤマトで分けて見ると，スジ♂が1化と3化が23％程度で2化がやや低い18.5％，スジ♀が1化と3化がスジ♂の半分以下の10％程度であったがスジ♀2化はスジ♂と差がなかった．一方，ヤマトは再捕獲率がスジに比べて全般にやや低い傾向があり，特にヤマト♂2化は7.7％と低かった．以上をまとめると，スジ，ヤマトともに再捕獲率は同様の傾向があり，両種とも2化は1，3化に比べて再捕獲率が低い．この原因として，両種とも2化が調査地の範囲より高標高地などへ移動した可能性がある．

Fig. 3に再捕獲した各個体の捕獲場所（黒丸）と再捕獲場所（矢印）を示す．折れ線や途中に矢印がある場合は，再々捕獲，再々々捕獲した場合である．まず1化を見ると，ヤマトは不明瞭だがスジ♂はA地点から上部に向かって移動する傾向があり，2化についてもスジ♂は上部に向かって移動しているが，♀は移動が少ない．これに対し3化については，スジ♂は里地であるA地点に向かって多数の個体がN地点などの山地から移動している．N地点からA地点までは3.3 ㎞なので，個体によってはさらに移動していることが推定される．ヤマトは1，2，3化とも不明瞭で移動が少ないように見えるが，Fig. 2の里地と山地の個体数割合の変化に示したように，ヤマトもスジほどではないが同様な移動をしているものと考えられる．ただし，Fig. 3のヤマト1化♂では，里地A〜C地点など低標高に向かう個体も多い．この原因は不明であるが，ヤマト1化♂は♀を求めて上下流へ行き来している可能性もあり，今後もう少し例数を増やす必要がある．

Table 5に成虫の1日あたりの移動速度（km/day）を示す．再捕獲あるいは再々捕獲された個体の移動速度は，最速の値を用いた．表に示されたように，スジ♂の場合，1化は上流側へ，2化はほぼ移動なし，3化は下流側へ移動している．平均移動速度は3化が最大で，1，2化と比べ急速に下流に向かっている．スジ♀については，再捕獲数が少ないので明確ではないが，スジ♂に比べ移動速度が小さいと考えられる．ヤマトについては再捕獲数が少ないので明確な結果は得られなかった．1日あたりの移動距離の最大については，スジ♂の700 m程度であった．

3）季節的移動

チョウの季節的な長距離移動については，中筋・石井（1983, 1988），中筋（1988）がイチモンジセセリ約1万個体にマー

Table 4. Number of recaptured *P. melete* and *P. napi japonica* individuals.

| Generation | *P. melete* | | *P. napi japonica* | |
|---|---|---|---|---|
| | Male | Female | Male | Female |
| 1st | 42（22.7） | 1（10.0） | 18（20.4） | 0 |
| 2nd | 38（18.5） | 13（18.8） | 3（ 7.7） | 2（10.0） |
| 3rd | 82（23.6） | 6（ 9.0） | 16（18.4） | 2（14.3） |
| Total | 162（22.0） | 20（13.7） | 37（17.3） | 4（10.5） |

Number in parentheses indicates percentage of recaptured individuals of each category to the total.
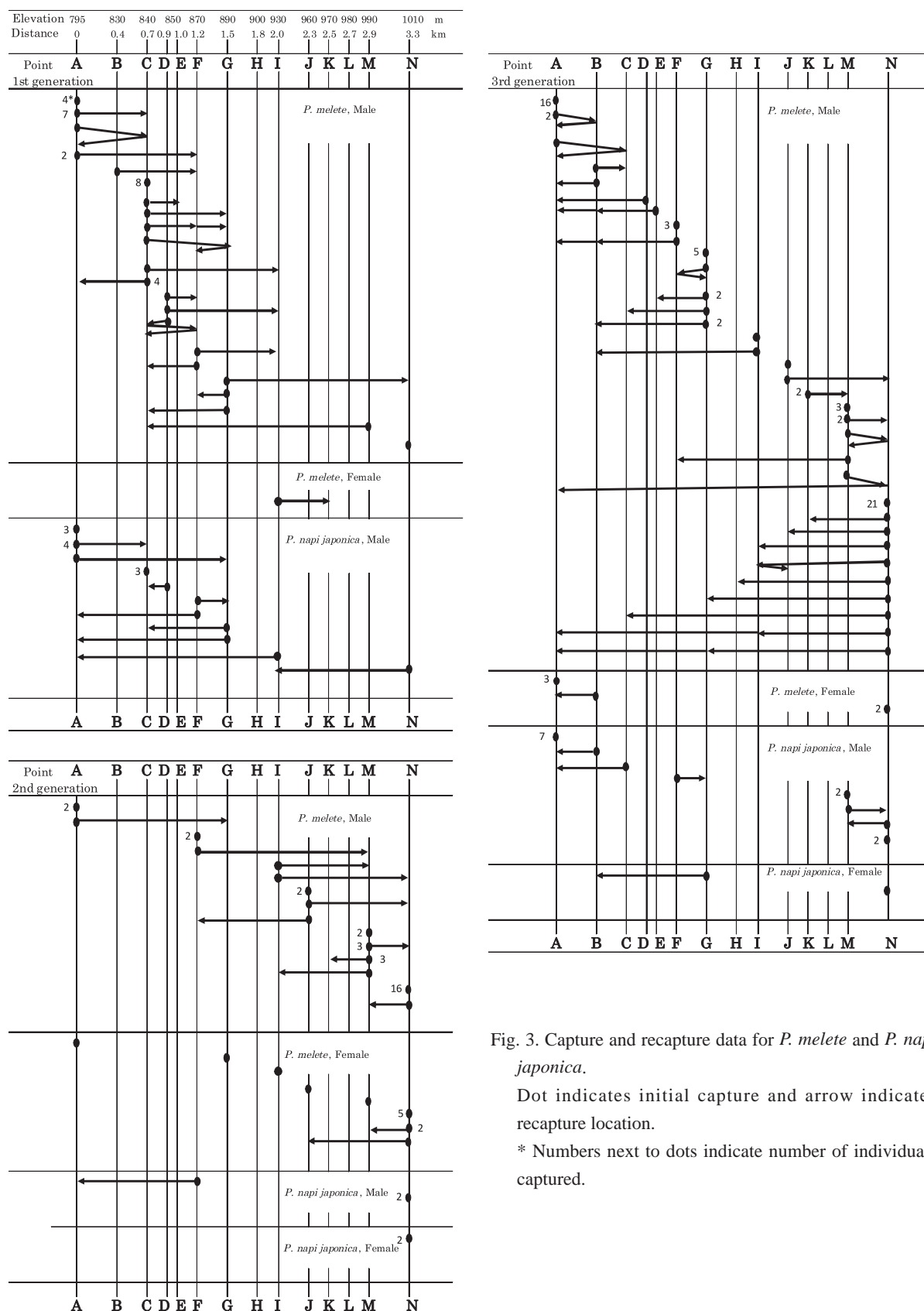
Fig. 3. Capture and recapture data for *P. melete* and *P. napi japonica*.
Dot indicates initial capture and arrow indicates recapture location.
* Numbers next to dots indicate number of individuals captured.

Table 5. Number of individuals recaptured daily shown by distance traveled.

| Distance from starting point | First generation | | | | Second generation | | | | Third generation | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *P. melete* | | *P. napi japonica* | | *P. melete* | | *P. napi japonica* | | *P. melete* | | *P. napi japonica* | |
| | Male | Female | Male | Female | Male | Female | Male | Female | Male | Female | Male | Female |
| -0.5km/day〜 | 1 | | 1 | | | | 1 | | 3 | | 1 | |
| -0.4〜-0.499 | 1 | | 1 | | | | | | 3 | | | |
| -0.3〜-0.399 | 1 | | | | | | | | 1 | | | |
| -0.2〜-0.299 | | | 2 | | 1 | | | | 6 | | | 1 |
| -0.1〜-0.199 | 3 | | 1 | | 1 | | | | 5 | | | |
| -0.01〜-0.099 | 3 | | 1 | | 4 | 3 | | | 8 | | 2 | |
| 0 | 13 | | 6 | | 24 | 10 | 2 | 2 | 47 | 5 | 10 | 1 |
| 0.01〜0.099 | 9 | | 2 | | 4 | | | | 1 | 1 | 1 | |
| 0.1〜0.199 | 5 | 1 | 3 | | 3 | | | | 7 | | 1 | |
| 0.2〜0.299 | 4 | | | | | | | | | | | |
| 0.3〜0.399 | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | |
| 0.4〜0.499 | | | | | | | | | | | | |
| 0.5〜 | 1 | | | | 1 | | | | | | | |
| Total number of individuals | 42 | 1 | 18 | | 38 | 13 | 3 | 2 | 82 | 6 | 16 | 2 |
| Mean moving distance per day（km/day） | +0.0251 | − | -0.0400 | − | +0.0227 | -0.0094 | − | − | -0.0494 | +0.0083 | -0.0203 | − |

*Negative values indicate recapture point is in the opposite direction of A → N.

キングし，その長距離移動の実態とメカニズムを調べている．それによると，移動は羽化当日の短日型成虫のみが行い約 100 km 移動すること，その後は分散することなどを解明している．また石井（2000）は最近の知見も含めて，イチモンジセセリの長距離移動は冬期の幼虫の食草確保のためと推定しているが，長日型成虫も長距離移動している可能性を指摘している．また，多数のマーキング調査によりアサギマダラが秋季に 1000 km を超す移動を行っていることが実証されている．これも越冬のための食草確保と考えられる．これに対し，季節的な短距離移動については，大型ヒョウモン類やクジャクチョウなど多くの種で推定されているが，マーキングなどで実態が解明されているわけではない．本報告のスジ，ヤマトの場合，Fig. 2，3 に示されたように移動方向はイチモンジセセリと似た傾向があり，1 化または 2 化はより冷涼な高標高地へ，3 化はより温暖な低標高地へ移動していると考えられる．すなわち，水平距離と垂直距離という違いはあるが，イチモンジセセリと同様，化性により移動方向が異なる．しかし，スジの移動距離は，本報告で推定されるように，10 km 程度以下であると推定され，イチモンジセセリの移動距離とは大きく異なる．移動速度についても明確ではないが，移動が顕著な 3 化が最大でも 700 m/day 程度であり，著しく移動速度が大きいわけではなく，徐々に移動する場合が多いと考えられる．また移動時期でも定着している個体がおり，そのような個体の移動はほとんどなく，10 日以上も同一場所から離れない場合がある．

移動する原因ついては，産卵植物調査の結果でも述べたように，アブラナ科植物の季節変化が大きいと推定される．すなわち，本調査地においては，スジ，ヤマトともに 1 化は広範なアブラナ科を食草としているが，1 化が産卵する春季には，山地に生育するハタザオ属は新芽を出していないため利用できない．一方，2 化が産卵する夏季にはタネツケバナ属などは枯れ始めており，里地では食草に利用できるアブラナ科はイヌガラシなど少数になる．これらのことから，両種は利用可能な食草を求めて里地と山地を季節的移動していると推定される．

## おわりに

再捕獲調査により，少なくともスジは確実に季節的移動を行っていることが明らかになった．ヤマトについても季節的移動を行っている可能性が高いが，データ数が少なく明

確な結論は得られなかった．*Pieris* 属は海外においてもオオモンシロチョウなど季節的移動が著名であり，アブラナ科植物の生活環とも密接に関係していると考えられている．今後，特にヤマトについて，調査方法の改善を行い具体的な移動距離を明らかにする必要がある．

末尾ながら，故北條篤史氏，西海正彦氏にはご自身の貴重な文献をお送りいただいた．深く感謝申し上げる．

## 引用文献

江島正郎，1987．モンシロチョウ．172pp．文一総合出版，東京．

福田晴夫・浜　栄一・葛谷　健・高橋　昭・高橋真弓・田中　蕃・田中　洋・若林守男・渡辺康之，1982．原色日本蝶類生態図鑑Ⅰ．277pp，保育社，大阪．

長谷川順一，1975．栃木県におけるスジグロシロチョウとエゾスジグロシロチョウ．栃木県の蝶．昆虫愛好会編，114-123.

北條篤史，2010．日本産エゾスジグロシロチョウ群の自然史．昆虫と自然 **45**(13)：6-9.

石井　実，2000．チョウの移動（蝶の自然史 13 章，大崎直太編著，270pp，北海道大学図書刊行会，札幌）：180-198.

岩田　靖，1998．エゾスジグロシロチョウの食草エゾハタザオ．蝶研フィールド **13**(3)：28.

北原　曜，2013．スジグロシロチョウとヤマトスジグロシロチョウの自然雑種．蝶と蛾 **64**：108-114.

中筋房夫，1988．チョウの移動と進化的適応．蝶類学の最近の進歩．日本鱗翅学会特別報告 **6**：211-249.

中筋房夫・石井　実，1983．移動するチョウ，イチモンジセセリの謎．*Nature Study* **29**：89-95.

中筋房夫・石井　実，1988．蝶，海へ還る－イチモンジセセリ渡りの謎．156pp，冬樹社，東京．

西海正彦，2000．東京都のエゾスジグロシロチョウの分布．蝶研フィールド **15**(12)：20-22.

西海正彦，2001．エゾスジグロシロチョウの移動と越夏―その「文献生態学」的解析―．蝶研フィールド **16**(2)：18-24.

Ohsaki, N., 1979. Comparative population studies of three *Pieris* butterflies, *P. rapae*, *P. melete* and *P. napi*, living in the same area Ⅰ. Ecological requirements for habitat resources in the adults. *Res. Popul. Ecol.* **20**: 278-296.

Ohsaki, N., 1980. Comparative population studies of three *Pieris* butterflies, *P. rapae*, *P. melete* and *P. napi*, living in the same area Ⅱ. Utilization of patchy habitats by adults through migratory and non-migratory movements, *Res. Popul. Ecol.* **22**: 163-183.

Ohsaki, N., 1982 . Comparative population studies of three *Pieris* butterflies, *P. rapae*, *P. melete* and *P. napi*, living in the same area Ⅲ. Difference in the annual generation numbers in relation to habitat selection by adults, *Res. Popul. Ecol.* **24**: 193-210.

大崎直太，2000．産卵植物の決定要因（蝶の自然史 4 章，大崎直太編著，270pp，北海道大学図書刊行会，札幌）：45-60.

小野直子，1993．小豆島におけるエゾスジグロシロチョウの産卵植物，吸蜜植物および成虫分布．香川生物 **20**：39-48.

矢田　脩，2010．エゾスジグロシロチョウ群の研究をふりかえって．昆虫と自然 **45**(13)：2-5.

## Summary

The migratory movement patterns and determining factors of those patterns in the genus *Pieris* remain largely unknown. In order to clarify the seasonal migratory movement of *Pieris melete* and *P. napi japonica*, a field survey of oviposition plants in conjunction with recapture surveys was carried out in a small watershed in Nagano Prefecture, central Japan, at intervals of a few days during one season. Both selected species showed seasonal selection of oviposition plants. The first generations of both species oviposited widely on Cruciferae plants which flourish in the spring, but the second generation of *P. melete* oviposited on Cruciferae plants mainly in the genera *Sisymbrium* and *Arabis*, which flourish in the summer, and *P. napi japonica* mostly oviposited strictly on plants in the genus *Arabis*. In the recapture surveys, *P. melete* clearly showed a seasonal migratory pattern with the greatest traveling speed of about 700 m per day, but no clear pattern was observed for the movement of *P. napi japonica*. The cause of the movement was thought to be due to seasonal changes in the food plants of *P. melete*.

（Received November 19, 2015.  Accepted April 4, 2016）